

В ЛБГУ это возможно при равенстве сигналов всех датчиков опорному сигналу. При этом электрическая схема в автоматическом режиме отключает питание электродвигателей и нагревателей биомассы [4].

Библиографический список

1. Саплин Л.А., Шерьязов С.К., Пташкина-Гирина О.С., Ильин Ю.П. Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей с использованием возобновляемых источников. Челябинск: ЧГУ, 2000. 206 с.
2. Латола П. Механизмы образования биогаза // Биогаз-85. Москва-Хельсинки, 1985. С. 79-86, 220-228.
3. Hashimoto A.G. Effect of mixing duration and vacuum on methane production rate from beef cattle, waste // Biotechnol. Bioeng. 1982. Vol. 24. P. 9-23.
4. Ильин Ю.П., Ильин П.Ю., Котельников Д.В., Мезев А.С., Садиков Д.Р. Управление потоками и модернизация элементов ЛБГУ // Достижения науки – агропромышленному производству: Материалы I Международной науч.-техн. конф. Челябинск: ФГОУ ВПО «ЧГАА», 2011. Ч. V. С. 57-62.

3.

К МЕТОДИКЕ ВЫБОРА МОЩНОСТИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Шаринов Э.Х., Шелубаев М.В.

*Челябинская государственная агроинженерная академия
shared1990@mail.ru*

В настоящее время известны научные разработки по развитию методологии оценки экономической эффективности возобновляемых источников. Вместе с тем отсутствует единый подход, что наряду с высокой стоимостью оборудования для нетрадиционной энергетики является сдерживающим фактором широкомасштабного применения возобновляемых источников, в частности энергии ветрового потока.

Ветровая энергия относится к особой группе источников, поскольку участвуют в решении проблем не только энергетического, но и экологического характера. В связи с этим большое научное и практическое значение приобретают методы исследования эффективности применения этих источников [1].

Анализ основных технических характеристик выпускаемых ВЭУ малой и средней мощности показывает, что для выработки качественной электроэнергии используются быстроходные ВЭУ с расчётной скоростью ветра 9-12 м/с. Использование быстроходных ВЭУ объясняется их преимуществом, а именно работой их в широком диапазоне скоростей ветра.

По статистическим данным скорости ветра, Челябинская область делится на четыре ветровых района [2, 3]. Согласно [2], для каждого ветроэнергетического района существует оптимальная рабочая скорость ВЭУ, при которой ожидается максимальная выработка качественной электроэнергии. Так, для I района данная скорость составляет 13 м/с, для II – 8 м/с, для III – 7 м/с, а для IV – 5 м/с.

Сравнительный анализ приведенных данных показывает, что первый ветровой район (открытые вершины Уральских гор) подходит для применения существующих быстроходных ВЭУ. Применение их во второй и третьей ветровых зонах является менее эффективным, вследствие низкого поступления ветрового потока и недоиспользования установленной мощности генератора. Для эффективного использования энергии ветра в этих зонах следует выбрать ветроустановку с меньшей мощностью, что позволит снизить и капиталовложения.

Рекомендуемая мощность генератора ВЭУ для каждой ветровой зоны в зависимости от диаметра ветроколеса и заданной рабочей скорости ветра определяется как [4]

$$P = \frac{\delta V_p^3 p(V_p) (\pi * D^2)}{4}, \text{ кВт} \quad (1)$$

где P – рекомендуемая мощность генератора при различном диаметре ветроколеса; $\delta = 2 \cdot 10^{-4}$; $p(V_p)$ – вероятность поступления скорости ветра выше рабочей; D – диаметр ветроколеса, м.

Результаты расчета рекомендуемой мощности генератора, в зависимости от диаметра ветроколеса, для рассматриваемых районов приведены на рис. 1.

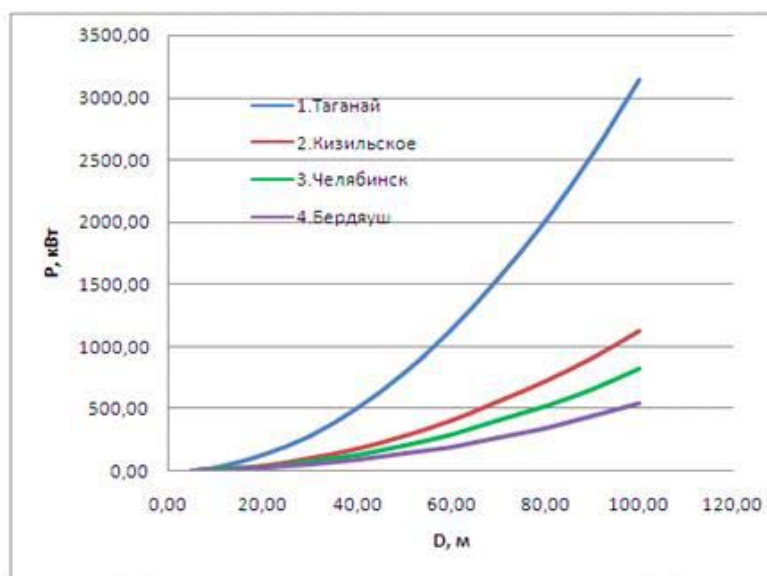


Рис. 1. Зависимость рекомендуемой мощности ВЭУ от диаметра ветроколеса на различных ветроэнергетических районах Челябинской области

Анализ приведенных данных показывает, что рекомендуемая мощность генератора ВЭУ колеблется в больших пределах, особенно в 1-м районе. Из графика видно, что при диаметре ветроколеса 100 м рекомендуемая мощность генератора для 1-го района составляет 3141 кВт, для 2-го – 1130 кВт, для 3-го – 819 кВт, для 4-го ветроэнергетического района – 543 кВт. Для 1-го ветроэнергетического района, где $V_p = 12$ м/с, рекомендуются генераторы мегаваттного класса.

Возможное количество вырабатываемой энергии зависит от ресурса энергии ветра и режима работы ВЭУ. Долю качественной энергии, вырабатываемой с удельной ометаемой площади ВЭУ, можно определить по выражению:

$$W_{\text{КАЧ}} = \frac{W_{\text{КАЧ.УД}}}{W_{\text{УД}}} = \frac{v_p^3 \int_{v_p}^{v_{\text{max}}} t_{\text{эв}} dv}{\int_{v_{\text{min}}}^{v_p} v^3 t_{\text{эв}} dv + v_p^3 \int_{v_p}^{v_{\text{max}}} t_{\text{эв}} dv} \quad (2)$$

где $W_{\text{КАЧ.УД}}$ и $W_{\text{УД}}$ – количество качественной электроэнергии и общей, вырабатываемой энергии с удельной площади ветроколеса, Вт·ч/м².

Зависимость вырабатываемой качественной электроэнергии от диаметра ветроколеса в различных ветроэнергетических районах Челябинской области приведена на рис. 2.

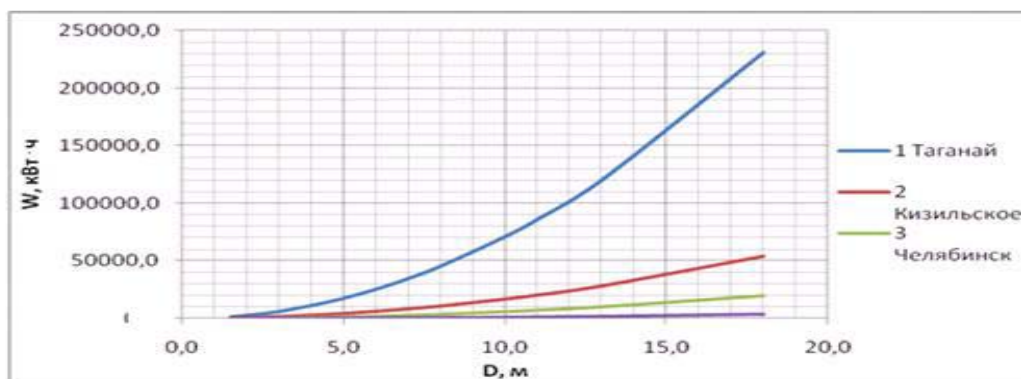


Рис. 2. Зависимость вырабатываемой качественной электроэнергии от диаметра ветроколеса при различных ветроэнергетических районах

Анализ данных показывает, что доля вырабатываемой качественной электроэнергии для 1-го района составляет 20 тыс. кВт·ч при диаметре ветроколеса 5 м, 70 тыс. кВт·ч – при 10 м, и 160 тыс. кВт·ч – при 15 м. Выбор мощности генератора, согласно месту установки ВЭУ, позволит снизить капиталовложения и тем самым уменьшить себестоимость вырабатываемой электрической энергии.

Библиографический список

1. Энергия ветра [Электронный ресурс]: URL: http://www.worldenergy.ru/doc_24_21_3151.html
2. Шерьязов С.К. Возобновляемые источники в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей: Монография. Челябинск: ЧГАУ, 2008. 301 с.
3. Саплин Л.А., Шерьязов С.К., Пташкина-Гирина О.С. и др. Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей с использованием возобновляемых источников: Учебное пособие для вузов. Челябинск: ЧГАУ, 2000. 203 с.
4. Ветроэнергетика / Под ред. Д. де Рензо. М.: Энергоатомиздат, 1982. 272 с.